

PCT/FR03/50079

10/536702

27 MAY 2005

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété Industrielle  
Le Chef du Département des brevets

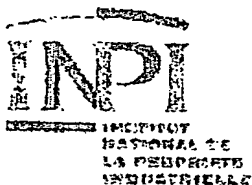
Martine PLANCHE

CUMENT DE PRIORITÉ

ÉSÉNTÉ OU TRANSMIS  
ONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



# BREVET D'INVENTION

28bis, rue de Saint-Petersbourg  
75009 Paris Cedex 08

Téléphone: 01 53.04.53.04. Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>27 NOV. 2002</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>0214853</b> DÉPARTEMENT DE DÉPÔT DATE DE DÉPÔT <b>27 NOV. 2002</b>	Albert GRYNWALD 127, rue du Faubourg Poissonnière 75009 PARIS France
Vos références pour ce dossier: B10902	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>			
Demande de brevet			
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>			
		VEHICULE A TRACTION HYBRIDE COMPORTANT UN DISPOSITIF DE COMMANDE DE LA CHARGE DE LA BATTERIE	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>		Pays ou organisation      Date      N°	
<b>4-1 DEMANDEUR</b>			
Nom Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA 65, boulevard du Château 92200 NEUILLY-SUR-SEINE France France Société anonyme 542 065 479 341Z	
<b>5A MANDATAIRE</b>			
Nom Prénom Qualité Cabinet ou Société Rue Code postal et ville N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique		GRYNWALD Albert CPI: 95-1001 Cabinet GRYNWALD 127, rue du Faubourg Poissonnière 75009 PARIS 01 53 32 77 35 01 53 32 77 94 cabinet.grynwald@wanadoo.fr	
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>			
Désignation d'inventeurs Description Revendications Dessins		Fichier électronique      Pages      Détails	
		b10902 psa depot.pdf      9 b10902 psa depot.pdf      2 b10902 dessins depot.pdf      3	10 8 fig., 1 ex.

Abrégé	b10902 psa depot.pdf	1	
Figure d'abrégé	b10902 fig abrege depot.pdf	1	fig. 3; 1 ex.
Listage des sequences, PDF			
Rapport de recherche			
Chèque			
<b>7 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			
Etablissement immédiat			
<b>8 REDEVANCES JOINTES</b>			
Total à acquitter	Devise EURO	Taux	Quantité Montant à payer 0.00
<b>9 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

VÉHICULE A TRACTION HYBRIDE COMPORTANT UN DISPOSITIF DE COMMANDE  
DE LA CHARGE DE LA BATTERIE

L'invention est relative à un véhicule à traction hybride.

Un véhicule à traction hybride comporte, d'une part, un moteur thermique classique et, d'autre part, un moteur électrique alimenté par une batterie d'accumulateurs. La batterie est chargée lorsque le véhicule est entraîné par le moteur thermique. Dans ce cas, le moteur thermique entraîne le moteur électrique qui fonctionne alors en générateur et charge la batterie.

Un tel véhicule comporte un moyen de gestion automatique de la traction qui donne priorité à la traction électrique lorsque la batterie est suffisamment chargée et au moteur thermique au-delà d'une vitesse déterminée. Par contre, lorsque l'état de charge de la batterie n'est pas suffisant, le moteur thermique est systématiquement mis en route pour, d'une part, assurer la traction et, d'autre part, charger la batterie.

L'invention résulte de la constatation que la gestion automatique du mode de traction du véhicule ne peut pas tenir compte de toutes les situations auxquelles le conducteur est confronté. Par exemple, quand le véhicule se trouve dans une zone urbaine (par exemple à pollution zéro) et à faible distance

d'une zone inhabitée sans contrainte particulière relative à la pollution, même si le moyen de gestion automatique du mode de traction a déterminé qu'il faut passer en mode de traction électrique, il est préférable de rester dans le mode de traction électrique jusqu'à ce qu'ait été atteinte la zone inhabitée.

Ainsi, selon un premier de ses aspects, l'invention concerne un moyen de gestion du mode de traction pour un véhicule hybride qui est caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de commutation actionnable par le conducteur lui permettant de choisir entre un mode de gestion de type automatique et un mode de gestion de type manuel offrant le choix entre le mode de traction par le moteur thermique et le mode de traction par le moteur électrique.

Il est préférable que le véhicule comporte des moyens de recharge de la batterie d'accumulateurs par un réseau (ou source) d'alimentation en énergie électrique. En effet, dans les véhicules hybrides connus, il est possible de recharger la batterie seulement quand le moteur thermique est en fonctionnement. Ainsi, avec le mode de réalisation préféré de l'invention, la batterie peut être rechargée sans faire fonctionner le moteur thermique, ce qui est particulièrement favorable quand le véhicule est principalement utilisé pour des parcours urbains.

De préférence, les moyens permettant de recharger la batterie à partir d'un réseau d'alimentation en énergie électrique, comportent des moyens pour que la charge puisse être effectuée selon deux puissances de charge de valeurs sensiblement différentes. La puissance la plus importante permet une charge rapide, par exemple de l'ordre d'une quinzaine de minutes. Cette charge peut être réalisée dans une station de distribution d'énergie, par exemple dans une « station service » de distribution de carburant. La puissance de charge la plus faible permet, par exemple, une charge à domicile pendant une durée de l'ordre d'une heure.

Les moyens de charge à pleine puissance sont, par exemple, du type permettant la charge par un réseau triphasé de tension 380 volts alors que les moyens de charge à plus faible puissance sont, par exemple, des moyens de charge par un réseau  
5 monophasé de tension 220 volts.

Dans le cas où l'on prévoit un onduleur pour transformer le courant continu de la batterie en courant alternatif, cet onduleur peut être utilisé pour transformer le courant alternatif du réseau en un courant continu de charge.

10 Ainsi, l'invention concerne un véhicule à traction hybride comportant un moteur thermique, une machine électrique ayant une fonction de moteur et de générateur d'énergie électrique, une batterie d'accumulateurs pour faire tourner la machine lorsqu'elle constitue un moteur électrique et pour  
15 recevoir un courant de charge de cette machine lorsqu'elle fonctionne en générateur, et un dispositif de commande à moyen de calcul pour déterminer automatiquement le mode de traction, à moteur thermique et/ou à moteur électrique, en fonction de l'état de charge de la batterie et du couple demandé au  
20 véhicule, qui est caractérisé en ce que le dispositif de commande comporte un moyen supplémentaire de commande actionnable de l'intérieur du véhicule afin de permettre le choix à volonté du mode de traction.

Le moyen supplémentaire de commande est par exemple  
25 relié au moyen de calcul.

Le véhicule comporte de préférence des moyens pour charger la batterie par une source d'énergie électrique externe au véhicule.

30 Les moyens pour charger la batterie à partir d'une source externe comportent, par exemple, des moyens pour une charge à une première puissance et des moyens pour une charge à une seconde puissance, sensiblement inférieure à la première.

Dans ce cas, dans une réalisation, les moyens pour charger à la première puissance sont agencés pour permettre une  
35 charge par l'intermédiaire d'un réseau d'alimentation de type

triphasé et les moyens pour charger à la seconde puissance sont tels qu'ils permettent la charge par l'intermédiaire d'un réseau d'alimentation de type monophasé.

5 Les moyens pour charger la batterie peuvent comporter un moyen fonctionnant en redresseur pour la charge et fonctionnant en onduleur quand la machine électrique fonctionne en moteur alimenté par la batterie.

10 Les moyens pour charger la batterie à l'aide d'une source externe comportent, par exemple, des moyens de filtrage pour isoler la source des parasites électromagnétiques engendrés à bord du véhicule.

Selon une réalisation, les moyens pour charger la batterie à l'aide d'une source externe comportent des moyens d'équilibrage des phases de la source d'alimentation.

15 On peut prévoir un commutateur à actionnement automatique à deux positions présentant une première position pour laquelle la machine électrique est connectée à l'alimentation à batterie et une seconde position pour laquelle la batterie est reliée à une source externe de charge, la  
20 connexion du moteur à la batterie étant alors interrompue

En variante, on prévoit un commutateur présentant une première position pour laquelle la machine électrique est connectée à l'alimentation à batterie et une seconde position pour laquelle la batterie est reliée à une source externe de  
25 charge, la connexion du moteur à la batterie étant alors interrompue, ce commutateur étant solidaire d'une prise électrique se trouvant dans le véhicule et destinée à coopérer avec une prise complémentaire d'un réseau, ce commutateur prenant automatiquement la seconde position quand la prise  
30 électrique du véhicule coopère avec la prise complémentaire du réseau.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins  
35 ci-annexés sur lesquels :

La figure 1 est un schéma de principe d'un véhicule connu de type hybride,

la figure 2 est un schéma montrant des moyens de commande conformes à l'invention,

5 la figure 3 est un schéma d'un autre mode de réalisation de l'invention,

la figure 4 est un schéma analogue à celui de la figure 3, mais pour une variante,

10 la figure 5 est un schéma d'un circuit de charge pour une variante de la réalisation montrée sur la figure 3,

la figure 6 est un schéma d'un onduleur pour véhicule hybride,

la figure 7 est un schéma correspondant à l'exemple de la figure 4, et

15 la figure 8 est un schéma correspondant à une variante de l'exemple montré sur la figure 7.

La figure 1 représente le principe d'un véhicule hybride connu auquel s'applique l'invention.

20 Un tel véhicule hybride comporte un moteur thermique 10 classique, avec un réservoir de carburant 12. Le moteur thermique 10 est couplé à une machine électrique 14 constituant, d'une part, le moteur de traction électrique du véhicule et, d'autre part, un générateur pour charger la batterie.

25 La machine électrique 14 est reliée à une batterie 16 par l'intermédiaire d'un circuit électronique 18 de puissance qui permet, d'une part, le transfert d'énergie de la batterie 16 vers la machine 14 fonctionnant en moteur, et d'autre part, inversement, la charge de la batterie quand la machine 14 fonctionne en générateur.

30 L'arbre de la machine électrique peut être couplé directement à l'arbre du moteur thermique et l'arbre de cette machine électrique 14 (ou l'arbre du moteur thermique) peut être connecté directement à une transmission 20 pour l'entraînement des roues 22, cette transmission étant par exemple une boîte de  
35 vitesse manuelle ou automatique.



Il est aussi possible de prévoir des embrayages 24 et 26 pour permettre l'accouplement de l'arbre du moteur thermique à l'arbre du moteur électrique et le désaccouplement de l'arbre du moteur électrique de l'arbre de transmission.

5 Par exemple, l'arbre du moteur thermique est couplé à l'arbre du moteur électrique en mode de traction électrique quand c'est l'arbre du moteur thermique qui entraîne des accessoires tels que le conditionnement d'air du véhicule. Dans  
10 l'arbre du moteur électrique de l'arbre du moteur thermique quand la batterie est faiblement chargée ou au démarrage du véhicule, en mode de traction thermique ou électrique.

Pour la commande de l'ensemble de ces éléments, on prévoit des moyens de calcul 28 comprenant un ou plusieurs  
15 calculateurs.

Ainsi, ces moyens de calcul 28 commandent le moteur thermique 10, la machine électrique 14, le circuit 18, les embrayages 24 et 26 ainsi que la transmission 20. Ces moyens de calcul sont également connectés à la batterie 16 pour recevoir  
20 des signaux de cette dernière, tels que la profondeur de décharge ou sa température.

Les moyens de calcul permettent notamment la gestion du mode de traction pour que le véhicule fonctionne en traction électrique quand la batterie est suffisamment chargée et en  
25 traction par le moteur thermique 10 quand la charge de la batterie devient insuffisante et pour, dans ce cas, charger la batterie.

Pour la traction à vitesse élevée, le moyen de calcul accorde la priorité à la traction par le moteur thermique, le  
30 moteur électrique pouvant cependant intervenir en cas de besoin, notamment en phase d'accélération pour fournir un complément de couple.

L'invention prévoit que le moyen de calcul 28<sub>1</sub> (figure 2) soit programmé pour permettre de désactiver à volonté la  
35 gestion automatique du mode de traction, le conducteur pouvant

alors choisir de privilégier soit la traction électrique, soit la traction thermique. Ainsi, le conducteur dispose de deux boutons de commande (non montrés), l'un pour commander le véhicule uniquement en traction électrique et l'autre pour  
 5 commander le véhicule uniquement en traction thermique.

Ces deux boutons envoient des impulsions sur des entrées, respectivement 32 et 34, du moyen de calcul 28<sub>1</sub>. Une impulsion sur l'entrée 32 se traduit par une traction uniquement par le moteur électrique et une impulsion sur l'entrée 34 se  
 10 traduit par une traction uniquement de type thermique.

Selon un second aspect de l'invention, qui peut s'utiliser indépendamment du premier aspect, ou en combinaison avec ce dernier, on prévoit, dans le véhicule hybride, des moyens permettant de charger la batterie à l'aide d'un réseau  
 15 externe d'alimentation en énergie électrique.

On prévoit, par exemple, des moyens permettant la charge de la batterie soit à l'aide d'un réseau triphasé de tension 380 volts soit à l'aide d'un réseau monophasé de tension  
 220 volts.

Dans l'exemple représenté sur la figure 3, le véhicule hybride comporte des connecteurs 40 et 42 reliés à la batterie et permettant de coopérer avec des moyens externes de recharge. Ainsi, le connecteur 40 est destiné à coopérer avec un connecteur complémentaire de moyens externes de charge de grande  
 20 puissance, par exemple se trouvant dans une station service pour la recharge en triphasé 380 volts, tandis que le connecteur 42 est destiné à être relié, par l'intermédiaire d'une simple prise de courant 47, à des moyens externes de recharge 46 alimentés en courant biphasé ou monophasé classique 220 volts.  
 25

Dans l'exemple représenté sur la figure 4, la charge de très grande puissance, ou charge rapide, s'effectue par l'intermédiaire du circuit 18<sub>1</sub> à bord du véhicule hybride à l'entrée duquel on prévoit, également à bord du véhicule, un ensemble 50 à commutateur qui, par ailleurs, est connecté à la  
 30 machine 14.  
 35

L'ensemble 50 permet, avec le circuit 18<sub>1</sub>, une charge de forte puissance. Il est du type monophasé ou triphasé et assure, d'une part, l'isolation entre le circuit 18<sub>1</sub> et la machine 14 et, d'autre part, par filtrage, la protection du  
 5 réseau d'alimentation contre les perturbations électromagnétiques qui pourraient provenir du véhicule. L'ensemble 50 permet aussi de maintenir l'équilibre des phases du réseau.

Dans une variante, l'ensemble 50 se trouve, au moins en partie, à l'extérieur du véhicule, par exemple dans une  
 10 station de distribution d'énergie.

On a représenté sur la figure 5, un mode de réalisation d'un chargeur de faible puissance destiné à être installé à bord du véhicule, alors que le chargeur 46 de l'exemple de la figure 3 n'est pas intégré au véhicule.

15 Dans cette réalisation, le circuit 60 de recharge lente comporte, d'une part, un redresseur 62 à pont de diodes pour transformer en tension continue la tension monophasée 220 volts, 16 ampères appliquée à l'entrée 62. La sortie du redresseur 62 est appliquée sur les entrées 62<sub>1</sub> et 62<sub>2</sub> d'un  
 20 circuit 64 de filtrage et de « boost » de la tension, la fonction « boost » permettant de réaliser une correction du facteur de puissance, c'est-à-dire une modulation du courant en fonction de la tension présente sur le réseau.

Ce circuit 64 est connecté à l'entrée d'un circuit 66  
 25 qui module le courant de charge et assure l'isolation galvanique, ce circuit 66 étant connecté aux bornes de la batterie à charger. Le circuit 66 comporte aussi des moyens classiques de régulation du courant de charge pilotés par les moyens de calcul (non montrés sur la figure 5).

30 Dans la réalisation représentée sur la figure 6, la machine 14 est du type triphasé. Ainsi, la batterie 16 est reliée au moteur par l'intermédiaire d'un onduleur 70 comportant, dans l'exemple, six couples de transistors T<sub>i</sub> et de diodes D<sub>i</sub>, la base de chaque transistor étant commandée par une  
 35 électronique 72 faisant partie des moyens de calcul. La commande

des transistors est telle que, lorsque le véhicule est en traction électrique ou en traction mixte, le courant fourni par la batterie est transformé en un courant triphasé alternatif alimentant le moteur 14 et, lorsque la machine 14 fonctionne en génératrice pour charger la batterie 16, les transistors  $T_i$  et les diodes  $D_i$  forment un pont redresseur pour délivrer un courant continu de charge à la batterie.

La figure 7 est un schéma d'un exemple de réalisation d'alimentation triphasée de forte puissance pour une recharge rapide du type de celle montrée sur la figure 4 et faisant appel à l'onduleur 70 représenté sur la figure 6. Dans cet exemple, le commutateur 74 et le filtre 76 protégeant le réseau triphasé externe d'alimentation contre les parasites électromagnétiques engendrés à bord du véhicule, se trouvent dans une ensemble 78 intégré au véhicule.

Le commutateur 74 est commandé de façon automatique par les moyens de calcul. Ainsi, dans la position du commutateur représentée sur la figure 7, la machine 14 est connectée à l'alimentation à batterie et à l'ensemble à transistors et diodes quand la clé de contact du véhicule est en position de marche. Quand la clé de contact est en position d'arrêt, le commutateur 74 est dans l'autre position, prêt à la recharge.

Dans l'exemple représenté sur la figure 8, le commutateur 80 est à commande mécanique. Il se trouve par exemple dans la prise électrique du véhicule et se met dans la position de charge (et donc de déconnexion du moteur) quand la prise mâle du réseau coopère avec la prise femelle du véhicule. En outre, le circuit de filtrage 82 ne se trouve pas à bord du véhicule mais dans une station de distribution d'énergie électrique symbolisée par le cadre 84.

REVENDICATIONS

1. Véhicule à traction hybride comportant un moteur thermique, une machine électrique ayant une fonction de moteur et de générateur d'énergie électrique, une batterie  
5 d'accumulateurs pour faire tourner la machine lorsqu'elle constitue un moteur électrique et pour recevoir un courant de charge de cette machine lorsqu'elle fonctionne en générateur, et un dispositif de commande à moyen de calcul pour déterminer  
10 automatiquement le mode de traction, à moteur thermique et/ou à moteur électrique, en fonction de l'état de charge de la batterie et du couple demandé au véhicule, caractérisé en ce que le dispositif de commande (28<sub>1</sub>) comporte un moyen supplémentaire de commande actionnable de l'intérieur du véhicule afin de permettre le choix à volonté du mode de traction.
- 15 2. Véhicule selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen supplémentaire de commande est relié au moyen de calcul.
3. Véhicule selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour charger la  
20 batterie par une source d'énergie électrique externe au véhicule.
4. Véhicule selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens pour charger la batterie à partir d'une source externe comportent des moyens pour une charge à une première  
25 puissance et des moyens pour une charge à une seconde puissance, sensiblement inférieure à la première.
5. Véhicule selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens pour charger à la première puissance sont agencés pour permettre une charge par l'intermédiaire d'un  
30 réseau d'alimentation de type triphasé et en ce que les moyens pour charger à la seconde puissance sont tels qu'ils permettent la charge par l'intermédiaire d'un réseau d'alimentation de type monophasé.

6. Véhicule selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens pour charger la batterie comportent un moyen (70) fonctionnant en redresseur pour la charge et fonctionnant en onduleur quand la machine électrique fonctionne en moteur alimenté par la batterie.

7. Véhicule selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les moyens pour charger la batterie à l'aide d'une source externe comportent des moyens de filtrage pour isoler la source des parasites électromagnétiques engendrés à bord du véhicule.

8. Véhicule selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les moyens pour charger la batterie à l'aide d'une source externe comportent des moyens d'équilibrage des phases de la source d'alimentation.

9. Véhicule selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un commutateur (74) à actionnement automatique à deux positions présentant une première position pour laquelle la machine électrique est connectée à l'alimentation à batterie et une seconde position pour laquelle la batterie est reliée à une source externe de charge, la connexion du moteur à la batterie étant alors interrompue

10. Véhicule selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte un commutateur (80) présentant une première position pour laquelle la machine électrique est connectée à l'alimentation à batterie et une seconde position pour laquelle la batterie est reliée à une source externe de charge, la connexion du moteur à la batterie étant alors interrompue, ce commutateur étant solidaire d'une prise électrique se trouvant dans le véhicule et destinée à coopérer avec une prise complémentaire d'un réseau, ce commutateur prenant automatiquement la seconde position quand la prise électrique du véhicule coopère avec la prise complémentaire du réseau.

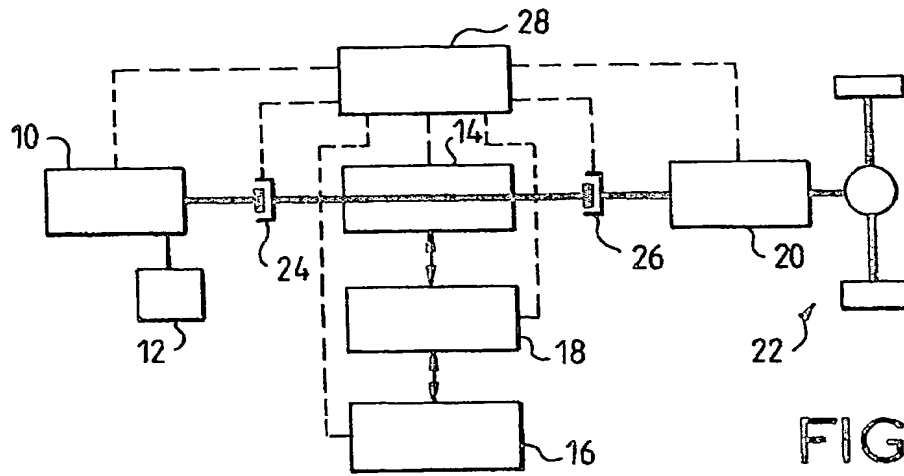


FIG. 1

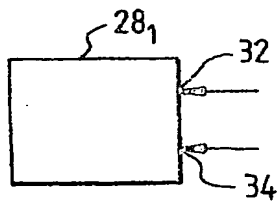


FIG. 2

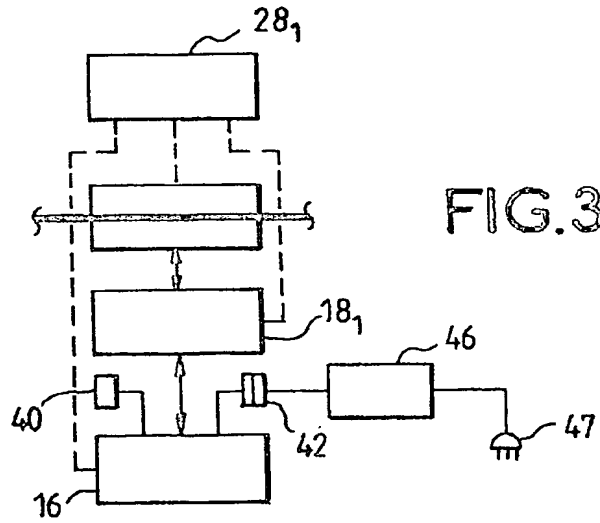


FIG. 3

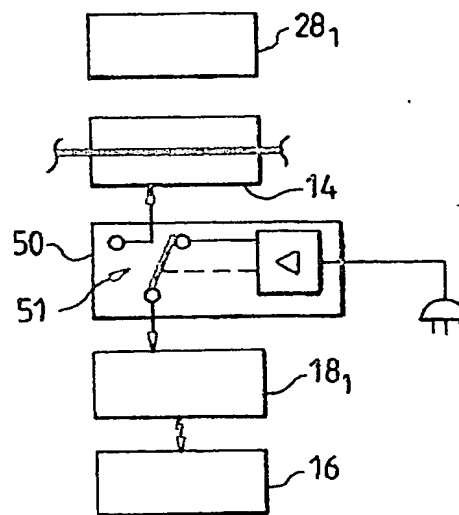


FIG. 4

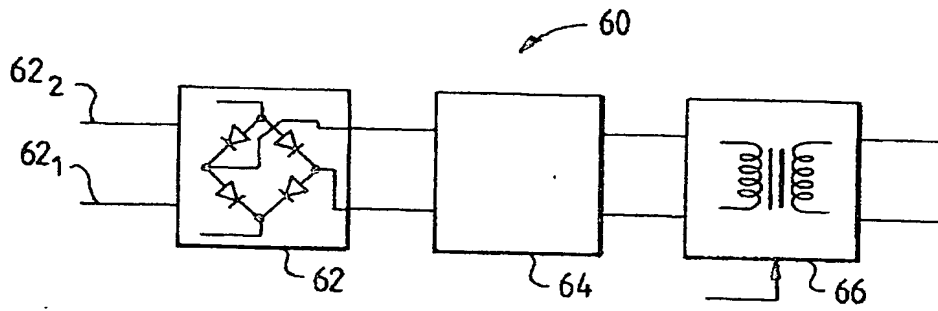


FIG. 5

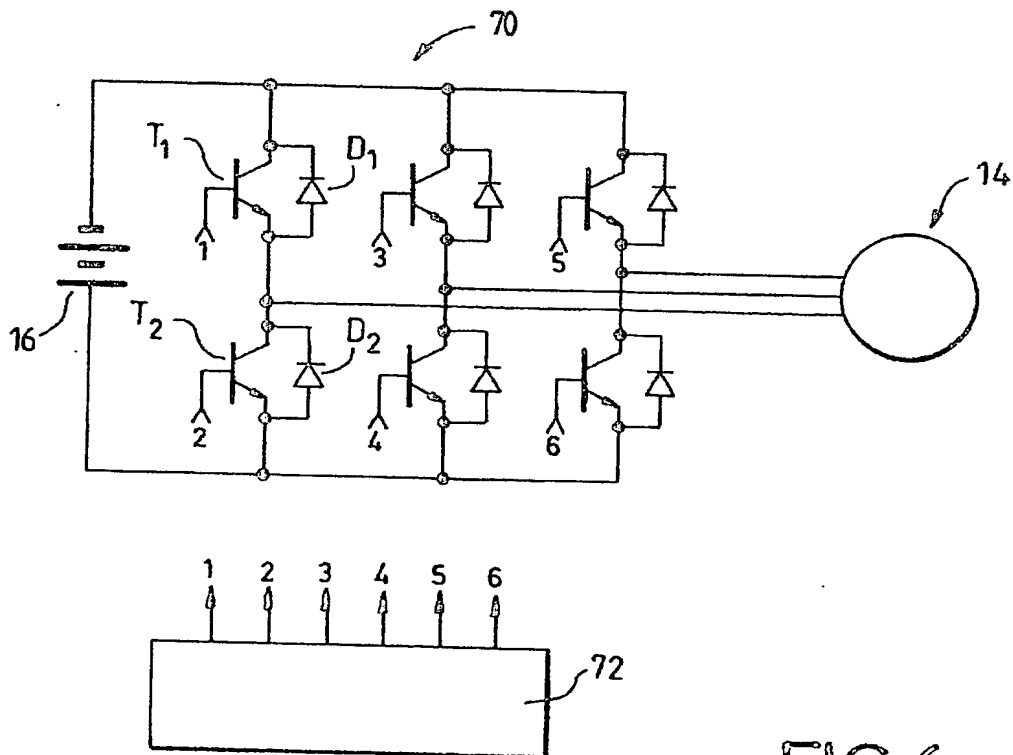


FIG. 6



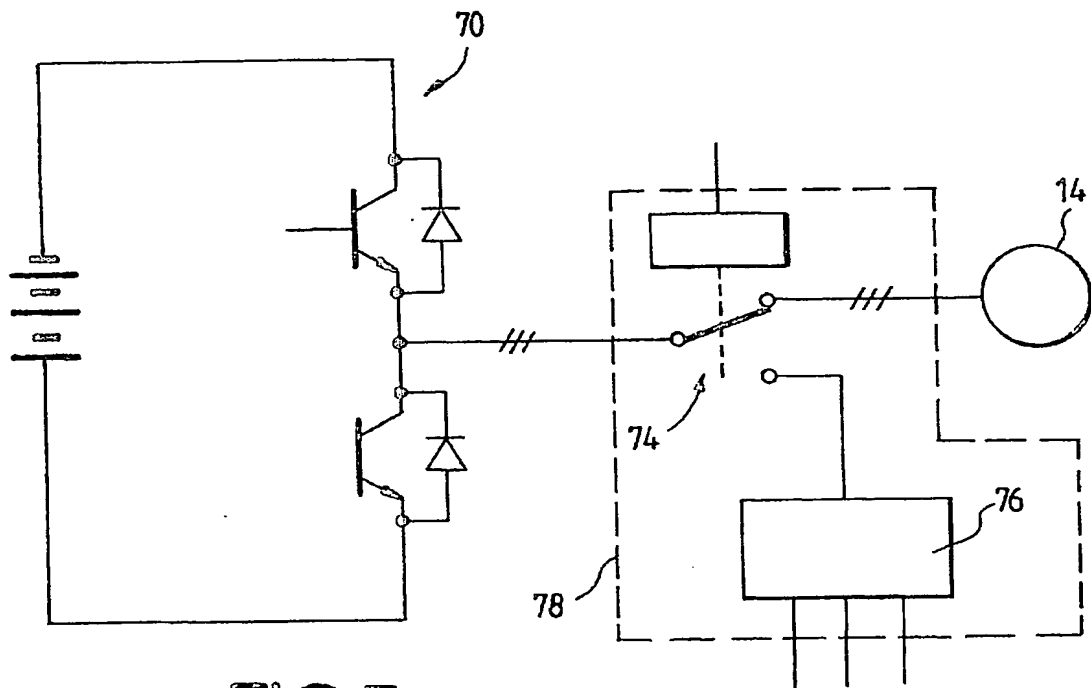


FIG. 7

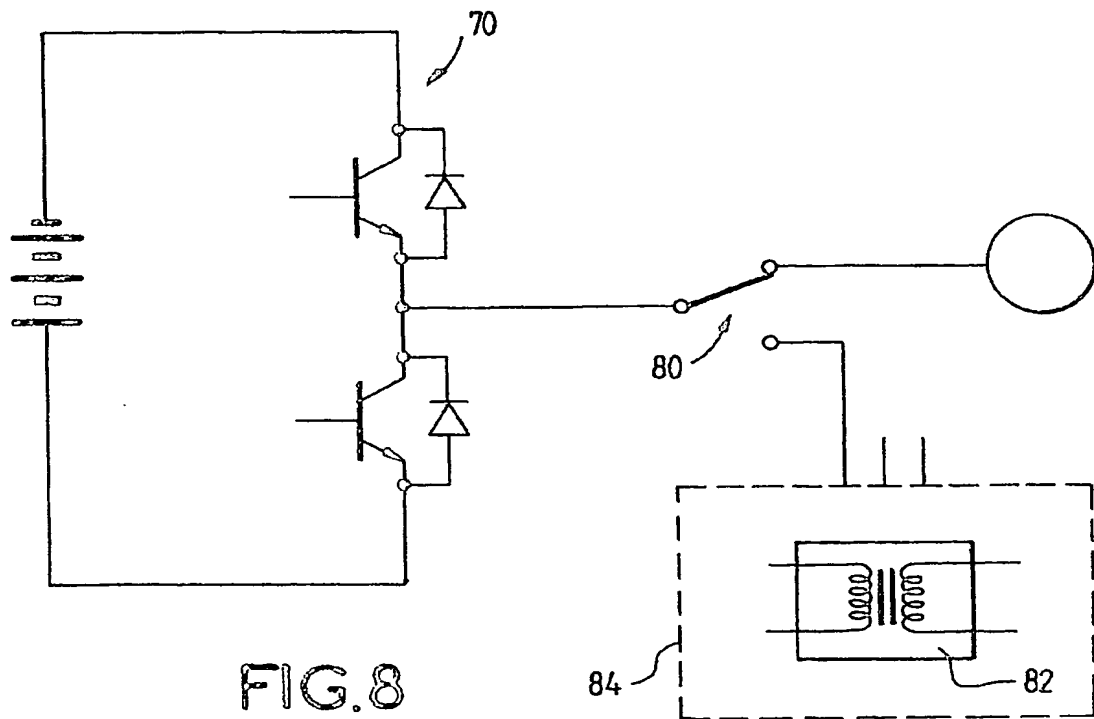
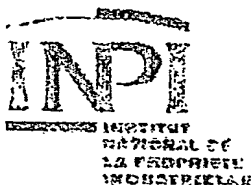


FIG. 8




# BREVET D'INVENTION

## Désignation de l'inventeur

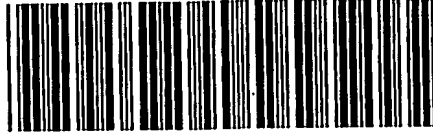
Vos références pour ce dossier	B10902
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02-14813
TITRE DE L'INVENTION	
	VEHICULE A TRACTION HYBRIDE COMPORTANT UN DISPOSITIF DE COMMANDE DE LA CHARGE DE LA BATTERIE
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	LOUBEYRE
Prénoms	Yves
Rue	17, rue des Bures
Code postal et ville	92380 GARCHES
Société d'appartenance	

DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE	
Signé par:	
	
Date	27 nov. 2002

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT Application  
**FR0350079**



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**